

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Кобилзода Мирзоодили Мирзомалик «Исследование положительных и ограниченных решений для новых классов систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа посвящена исследованию положительных и ограниченных решений для новых классов систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Исследованные в диссертации системы уравнений представляют научный интерес с точки зрения обобщения модельных диссипативных систем уравнений, используемых в прикладных вопросах, а также с точки зрения применения и развития методов качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений и методов нелинейного анализа. В диссертации применяются методы исследования систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, разработанные и развитые в работах М. А. Красносельского, А. В. Плисса, Н. Х. Розова, Э. М. Мухамадиева и других.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. В первых двух главах диссертации рассмотрены новые классы систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка, представляющие собой обобщения известных модельных диссипативных систем. Для новых систем уравнений, также называемых модельными, исследованы вопросы диссипативности положительных решений, априорной оценки и существования периодических и ограниченных решений.

В первой главе диссертации найдены общие условия диссипативности положительных решений, применяя методы качественной теории обыкновенных дифференциальных уравнений. В этих условиях исследованы априорная оценка и существование положительных периодических и ограниченных решений, используя методы априорной оценки, методы вычисления вращения векторных полей, метод периодических срезов. Полученные результаты проясняют следующую картину диссипативности положительных решений: при общих условиях вместо стационарных решений могут появляться положительные и отделенные от нуля ограниченные решения, в том числе периодические, и все положительные решения при возрастании времени приближаются к ним. При этом существуют положительные ограниченные решения, не отделенные от нуля. Схему исследования первой главы можно в последующем обобщать для других классов систем нелинейных дифференциальных уравнений. Основная идея

заключается в умении находить такие нелинейные возмущения коэффициентов системы, при которых сохраняются свойства системы с линейными коэффициентами. Близкая идея нелинейного возмущения коэффициентов дифференциальных уравнений высказано академиком М. Илоловым в публичной лекции «Об одном методе решения нелинейных эволюционных систем» в телепередаче «Академия».

Во второй главе диссертации исследованы новые условия диссипативности положительных решений, применяя метод направляющей функции и метод предельных уравнений. Такой подход в теории диссипативных систем малоизвестен и предложен диссертанту профессором Э. М. Мухамадиевым. Методом построения направляющей функции доказано, что если система уравнений имеет положительное постоянное решение, то любое положительное решение при возрастании времени приближается к постоянному решению. А в случае, когда коэффициенты системы уравнений имеют конечные пределы при возрастании времени и предельная система уравнений имеет положительное постоянное решение, методом предельных уравнений доказано, что любое положительное решение приближается к постоянному решению предельного уравнения. На основе полученных результатов исследована обратная коэффициентная задача, состоящая в построении таких коэффициентов системы уравнений, при которых заданная пара положительных и периодических функций будет глобально устойчивым решением, т. е. все положительные решения приближаются к нему при возрастании времени.

В третьей главе рассмотрена нелинейная автономная система обыкновенных дифференциальных уравнений, представляющая собой один из вариантов многомерного обобщения систем уравнений предыдущих глав. Приведены условия существования единственной положительной стационарной точки, изучен тип нулевой и положительной стационарных точек. Методом построения направляющей функции доказано, что любое положительное решение при возрастании времени приближается к положительной стационарной точке.

Далее в третьей главе исследован вопрос об априорной оценке и существовании ограниченных решений для одного класса систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Доказано, что если правые части системы уравнений удовлетворяют односторонним оценкам, то ограниченные решения этой системы допускают априорную оценку. На основе априорной оценки доказано существование периодических и ограниченных решений.

Полученные в диссертации результаты являются новыми и представляют большой научный интерес. Эти результаты можно использовать в прикладных вопросах, а также при исследовании периодических и ограниченных решений дифференциальных уравнений обыкновенных и с частными производными.

Результаты диссертации опубликованы в 14 печатных работах, из них 5 в изданиях из перечня рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и ВАК РФ. В работах, выполненных в соавторстве, руководителю принадлежит постановка задачи и общие рекомендации по проведению исследования.

При исследовании и решения поставленных задач, подготовки научных статей и диссертации М. М. Кобилзода проявил себя как вполне сформировавшийся научный работник, владеющий современными методами теории дифференциальных уравнений и нелинейного анализа. Результаты диссертации докладывал на научных семинарах, международных и республиканских конференциях.

Автореферат диссертации правильно отражает содержание диссертации.

На основе выше изложенного считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК при Президенте Республики Таджикистан, а ее автор М. М. Кобилзода заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук
по специальности 01.01.02,
профессор кафедры информатики
и информационных технологий
Вологодского государственного университета

Наимов А.Н.

17.04.2020 г.

Подпись заверяю
Заместитель ректора
Управления правового
и кадрового обеспечения
А.И. Асадова

